ACTIVITE N°1 : Les effets des actions mécaniques

Situation n°1:
Un malheureux conducteur pousse sa voiture en panne d'essence sur une route horizontale :

Quelle est la conséquence de l'action mécanique que cette personne exerce sur la voiture ?

→ la personne met la voiture en mouvement : Rendez-vous à la page n°8
→ la personne modifie le mouvement de la voiture : Rendez-vous à la page n°5
→ la personne déforme la voiture : Rendez-vous à la page n°3

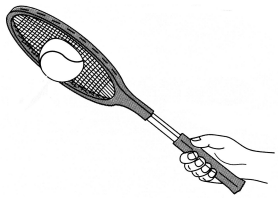
▪ Tu viens de la page n°3 :

Est-ce qu'un aimant doit toucher la bille de fer pour la mettre en mouvement ? Il vaut mieux retourner à la page n°3.

▪ Tu viens de la page n°4 :

Tu penses que le footballeur met le ballon en mouvement lorsqu'il tire le corner : c'est exact. Le footballeur exerce une action sur le ballon en tapant avec son pied. Passe maintenant à la dernière situation :

Situation n°4 :
Un joueur de tennis renvoie la balle pour prendre à contre-pied son adversaire :



Quelle est la conséquence de cette action sur la balle ?

→ l'action exercée met la balle en mouvement : Rendez-vous à la page n°7
→ l'action exercée modifie le mouvement de la balle : Rendez-vous à la page n°6
→ l'action exercée déforme la balle : Rendez-vous à la page n°9

▪ Tu viens de la page n°9 :

Le vent est un déplacement des molécules de l'air. Comment ces molécules agissent-elles sur la voile pour la faire gonfler ? Retourne à la page n°9.

▪ Tu viens de la page n°5 :

Il est vrai que la chute de la pomme produit une action de contact lorsque la pomme atteint la tête du personnage. Mais quel est le corps qui est à l'origine de cette chute ? Il vaut mieux retourner à la page n°5.

▪ Tu viens de la page n°7 :

La personne qui pousse la voiture a-t-elle des mains suffisamment grandes pour que l'action soit répartie ? Il vaut mieux retourner à la page n°7 et réfléchir à nouveau à la question posée !

▪ Tu viens de la page n°8 :

L'athlète peut très bien tirer sur le ressort et rester dans cette position. La personne et le ressort sont alors immobiles mais l'athlète exerce tout de même une action sur le ressort. Retourne à la page n°8 et repose-toi la question.

▪ Tu viens de la page n°9 :

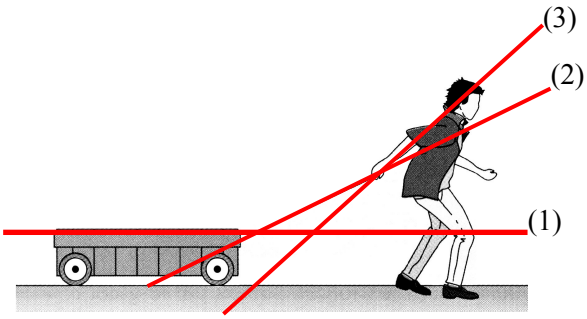
Non, le sens de la force n'est pas de a vers c. La direction du segment [ac] correspond-elle à la droite d'action de la force ? Réfléchis à cette question et retourne à la page n°9.

▪ Tu viens de la page n°10 :

En effet, c'est au point B que la corde transmet une force dont le résultat est le déplacement du chariot. Continue en passant à la partie suivante :

Partie n°2 :

La direction et le point d'application de la force définissent une droite appelée « ***droite d'action de la force*** ».



Quelle est la droite d'action de la force sur le dessin ci-dessus ?

→ (1) : Rendez-vous à la page n°6

→ (2) : Rendez-vous à la page n°9

→ (3) : Rendez-vous à la page n°8

▪ Tu viens de la page n°1 :

Une personne qui pousse une voiture peut très légérèment la déformer si la voiture est bloquée. Partant de ce constat, notre malheureux conducteur vérifie que le frein à main n'est pas actionné et se remet à pousser sa voiture. Il te faut donc retourner à la page n°1.

▪ Tu viens de la page n°6 :

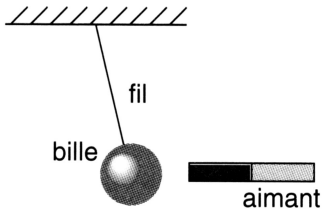
ACTIVITE N°2 : Classement des actions mécaniques

Note d'abord la définition dans le cours avant de passer aux exemples :

I.2°) Classement des actions mécaniques.

Une action mécanique peut-être *de contact* ou *à distance.*
Une action de contact est dite localisée si le contact entre l'objet soumis à l'action et l'objet qui effectue l'action se produit en un point ou répartie si la zone de contact est importante.

Exemple n°1 :
Un aimant attire une bille en fer :



A quel type d'action correspond l'action de l'aimant sur la bille ?
→ action de contact localisée : Rendez-vous à la page n°1
→ action de contact répartie : Rendez-vous à la page n°10
→ action à distance : Rendez-vous à la page n°7

▪ Tu viens de la page n°8 :

L'athlète tient le ressort étiré et le ressort reste immobile dans cette position. Le ressort ne bouge pas si l'athlète fournit suffisamment d'efforts donc le ressort reçoit une action mécanique. Retourne à la page n°8 et repose-toi la question.

▪ Tu viens de la page n°9 :

Non, le sens de la force n'est pas de c vers a. La direction du segment [ac] correspond-elle à la droite d'action de la force ? Réfléchis à cette question et retourne à la page n°10.

▪ Tu viens de la page n°8 :

Tu penses que le ressort est déformé lorsqu'une personne le tient étiré : c'est exact. L'athlète doit justement fournir d'autant plus d'efforts qu'il veut étirer le ressort. Passe maintenant à la situation suivante :

Situation n°3 :
Un footballeur joue un corner :

Quelle est la conséquence de cette action sur le ballon ?

→ l'action exercée met le ballon en mouvement : Rendez-vous à la page n°1
→ l'action exercée modifie le mouvement du ballon : Rendez-vous à la page n°6
→ l'action exercée déforme le ballon : Rendez-vous à la page n°5

▪ Tu viens de la page n°9 :

En effet, l'action du vent dans les voiles d'un bateau est une action de contact car les molécules de l'air entrent en contact avec la voile. De plus, le contact s'exerce sur l'ensemble de la voile donc c'est une action de contact répartie.

Il faut maintenant recopier et compléter par des croix le tableau suivant dans ton cours :

action …	… de contact		… à distance
	localisée	répartie	
un aimant attire une bille en fer			
une personne pousse une voiture			
une pomme tombe d'un arbre			
le vent exerce une action sur les voiles d'un bateau			

Après avoir noté le cours, rendez-vous à la page n°10 pour démarrer l'activité n°3.

▪ Tu viens de la page n°10 :

Non, le point d'application n'est pas C. Le système étudié est bien le chariot mais l'action mécanique qui s'applique à cet endroit est due au sol et non à la personne, retourne à la page n°10.

▪ Tu viens de la page n°1 :

Il est vrai qu'une personne qui pousse une voiture peut modifier sa trajectoire ou sa vitesse. Cependant, la voiture s'arrête si la personne cesse de pousser. Retourne donc à la page n°1 !

▪ Tu viens de la page n°4 :

Un footballeur qui frappe dans un ballon peut le déformer surtout si le ballon est mal gonflé. Cependant, ce n'est pas la déformation du ballon qui provoque son départ depuis le coin du terrain. Il te faut donc retourner à la page n°4.

▪ Tu viens de la page n°7 :

C'est bien ! L'action de la personne sur la voiture est une action de contact localisée à l'endroit où le conducteur appuie ses mains. Passe maintenant à l'exemple suivant :

Exemple n°3 :
Une pomme tombe d'un arbre :

A quel type d'action correspond la chute de la pomme ?

→ action de contact localisée : Rendez-vous à la page n°2
→ action de contact répartie : Rendez-vous à la page n°8
→ action à distance : Rendez-vous à la page n°9

▪ Tu viens de la page n°9 :

C'est faux, le sens de la force n'est pas de a vers b. Vers où la personne tire-t-elle le chariot ? Il vaut mieux que tu retournes à la page n°9.

▪ Tu viens de la page n°1 :

Un joueur de tennis modifie forcément le mouvement de la balle lorsqu'il la renvoie. Le joueur change la trajectoire de la balle pour prendre son adversaire à contre-pied mais aussi sa vitesse en frappant fort pour que la balle atteigne rapidement le camp adverse.

Il est temps maintenant de noter tous ces résultats dans ton cours :

I. Les actions mécaniques.

I.1°) Les effets des actions mécaniques.

Une action mécanique exercée sur un objet peut :

- le déformer

  Exemple : ……

- le ……

  Exemples : une personne pousse une voiture ; un footballeur joue un corner.

- modifier son mouvement (trajectoire ou vitesse)

  Exemple :……

Après avoir noté le cours, passe à l'activité n°2 à la page n°3.

▪ Tu viens de la page n°2 :

La droite horizontale (1) correspond à la direction du déplacement du chariot et non à la direction de la force. Quelle est la direction de la corde ? Après avoir réfléchi à cette question, retourne à la page n°2.

▪ Tu viens de la page n°4 :

Lorsqu'un footballeur joue un corner, le ballon est placé au sol et le joueur frappe dans le ballon avec le pied. Le ballon est-il en mouvement avant l'action ? Retourne donc à la page n°4 !

▪ Tu viens de la page n°10 :

Non, le point d'application n'est pas le point A. La situation décrit une personne qui tire sur la corde pour faire avancer le chariot. Mais le système d'étude est le chariot. Le chariot n'est pas en contact direct avec la personne. Par quoi l'action est-elle exercée ? Quel est le point de contact ? Réfléchis aux réponses de ces deux questions et retourne à la page n°10.

▪ Tu viens de la page n°1 :

Le joueur de tennis renvoie la balle. Cette balle était-elle en mouvement avant que le joueur la renvoie ? Il te faut donc retourner à la page n°1.

▪ Tu viens de la page n°3 :

Bravo ! Un aimant attire la bille en fer donc c'est bien une action mécanique à distance. Passe maintenant à l'exemple suivant :

Exemple n°2 :
Revoici la voiture en panne et son malheureux conducteur qui cherche toujours une station d'essence :

A quel type d'action correspond l'action de la personne sur la voiture ?

→ action de contact localisée : Rendez-vous à la page n°5
→ action de contact répartie : Rendez-vous à la page n°2
→ action à distance : Rendez-vous à la page n°10

▪ Tu viens de la page n°9 :

C'est bien ! Le sens de la force est de b vers a. La personne tire le chariot vers elle donc la force est orientée du chariot vers la personne.

Tu connais maintenant le point d'application, la direction et le sens de la force. Sur le dessin dans la leçon, représente cette force par un vecteur d'intensité 270 N (échelle à choisir : 1 cm sur votre feuille représente 100 N) puis copie la définition suivante :

II.2°) *Définition :*

Une force est représentée par un vecteur $\overrightarrow{F_{A/B}}$ dont :

- l'origine est le point d'application de la force

- la direction est la droite d'action de la force

- le sens est celui du mouvement ou de la déformation que provoque la force

- la longueur est proportionnelle à l'intensité de la force. La valeur d'une force s'exprime en Newton (symbole : N).

Newton (voir le personnage du dessin page n°5) a été le premier à identifier la nature de la force qui fait tomber la pomme sur la Terre.

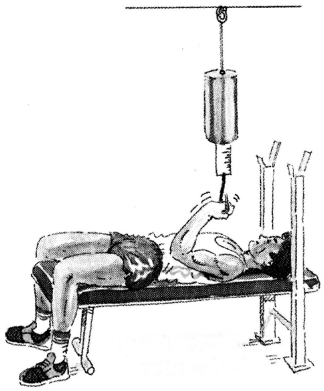
Rends-toi page 11 pour terminer l'étude des forces et pour l'appliquer

▪ Tu viens de la page n°1 :

Tu penses qu'une personne met en mouvement une voiture lorsqu'elle la pousse. C'est exact si la voiture n'est pas trop chargée, si le frein à main n'est pas enclenché, si la route est bien lisse, … Passe maintenant à la situation suivante :

Situation n°2 :

Un athlète tient un ressort étiré :



Quelle est la conséquence de cette action sur le ressort ?

→ l'action exercée met le ressort en mouvement : Rendez-vous à la page n°2

→ l'action exercée modifie le mouvement du ressort : Rendez-vous à la page n°3

→ l'action exercée déforme le ressort : Rendez-vous à la page n°4

▪ Tu viens de la page n°2 :

La droite (3) correspond à la direction du bras de la personne et non à la direction de la force. La droite d'action doit passer par le point d'application de la force, retourne à la page n°2.

▪ Tu viens de la page n°5 :

Il est vrai que la chute de la pomme produit une action de contact lorsque la pomme atteint la tête du personnage. Mais quel est le corps qui est à l'origine de cette chute ? Il vaut mieux retourner à la page n°5.

▪ Tu viens de la page n°9 :

Les molécules qui constituent l'air entrent-elles en contact seulement avec une petite partie de la voile ? Retourne à la page n°9.

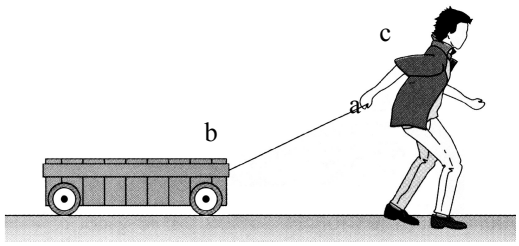
▪ Tu viens de la page n°1 :

Le joueur de tennis qui frappe la balle peut la déformer surtout si les cordes de sa raquette sont très tendues. Cependant, ce n'est pas la déformation de la balle qui provoque son retour jusqu'au camp adverse. Il te faut donc retourner à la page n°1.

▪ Tu viens de la page n°2 :

La droite d'action de la force est la droite (2) car c'est la direction de la corde. Continue en passant à la partie suivante :

Partie n°3 :



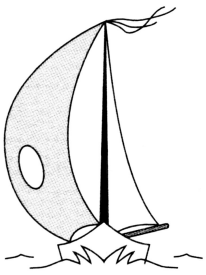
Quel est le sens de la force ?

→ de a vers b : Rendez-vous à la page n°5
→ de b vers a : Rendez-vous à la page n°7
→ de a vers c : Rendez-vous à la page n°2
→ de c vers a : Rendez-vous à la page n°3

▪ Tu viens de la page n°5 :

Oui, c'est bien une action à distance car la pomme est attirée vers le sol à cause de l'attraction exercée par la Terre. Passe maintenant au dernier exemple :

Exemple n°4 :
Le vent fait gonfler les voiles d'un bateau :



A quel type d'action correspond l'action du vent sur les voiles du bateau ?

→ action de contact localisée : Rendez-vous à la page n°8
→ action de contact répartie : Rendez-vous à la page n°4
→ action à distance : Rendez-vous à la page n°1

▪ Tu viens de la page n°3 :

Est-ce qu'un aimant doit toucher la bille de fer pour la mettre en mouvement ? Il vaut mieux retourner à la page n°3.

▪ Tu viens de la page n°4 :

ACTIVITE N°3 :
Représentation d'une action mécanique par une force

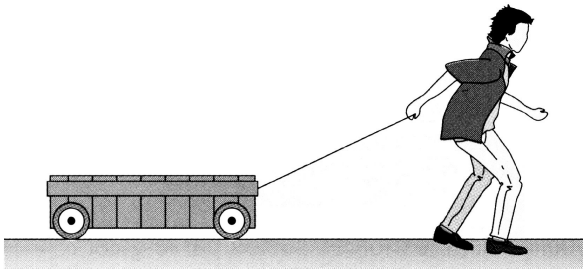
Note d'abord le cours (titres, phrases et dessin) avant de passer à la réalisation de chaque partie :

II. Les forces.

II.1°) Représentation d'une action mécanique par une force.

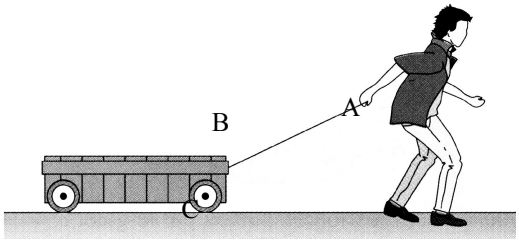
Une action mécanique peut-être modélisée par une force.

Exemple :
Une personne tire un chariot au moyen d'une corde :



Partie n°1 :
Le point où s'applique une action mécanique est appelé « point d'application ».

Le système étudié ici est le chariot. L'action mécanique exercée est une action de contact.



Où se situe le point d'application sur le dessin ci-dessus ?

→ en A : Rendez-vous à la page n°6
→ en B : Rendez-vous à la page n°2
→ en C : Rendez-vous à la page n°4

▪ Tu viens de la page n°7 :

La personne qui pousse la voiture est-elle en contact avec elle ? Retourne donc à la page n°7 !

Note cette dernière partie dans ton cours.

II.3°) *Comment faire un bilan de forces ?*

Lors de l'étude d'un problème en mécanique, il est essentiel de n'oublier aucune force. On réalise donc un bilan des forces en établissant au préalable un diagramme objet/interaction (D.O.I.).

1ère étape : Représentation du système étudié

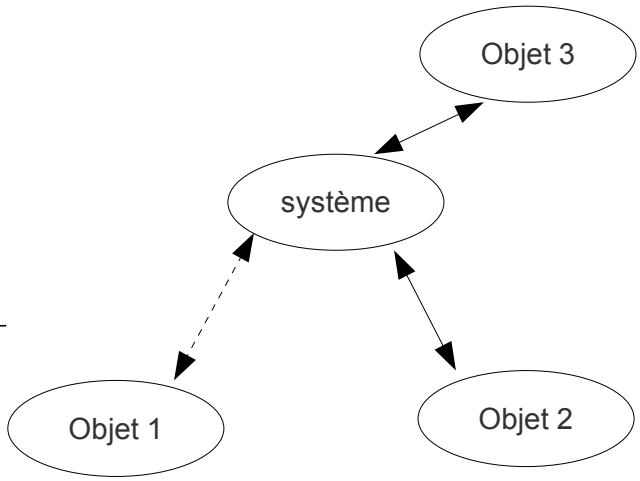
Le système étudié est représenté au centre du diagramme.

2è étape : Représentation des obbjets en interaction avec le système

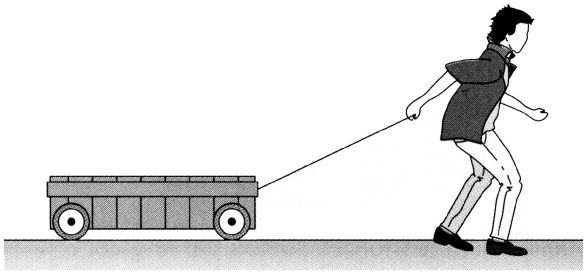
3è étape : Représentation des interactions

à distance :

de contact :



Application : Effectuer le bilan des forces agissant sur le chariot, en établissant un diagramme objet/interaction

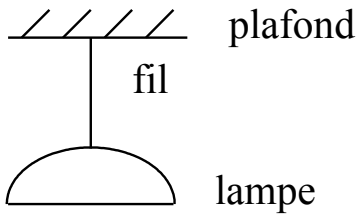
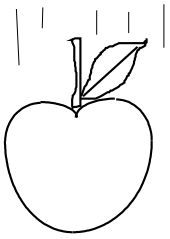
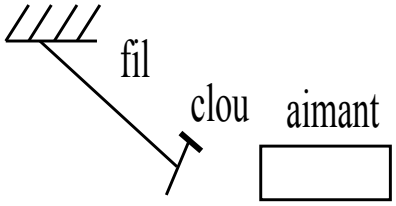


Correction ici.

Appliquez le cours a l'aide de cette animation clic clic

Exercices :

1- Établir le diagramme objet/interaction correspondant à chacune des situations ci-dessous.
2-Faire le bilan des forces subies par le système indiqué. Donner la direction et le sens de chaque force.
3- Représenter ces forces sur le schéma.

 Système : la lampe	 pomme qui tombe de l'arbre Système : la pomme	 Système : le clou
Bilan des forces	**Bilan des forces**	**Bilan des forces**